



भारत में समुद्रीय मृदुकवची की विविधता: 21वीं शताब्दी में उपयोजन, संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन

के. सुनील मोहम्मद और वी. वेंकटेशन

मृदुकवची मात्स्यिकी विभाग, केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: venkatcmfri@yahoo.co.in

मृदुकवची बड़ी और विविध जाति मोल्लस्का के सदस्य हैं जिसके अन्तर्गत कई प्रकार के जन्तु आते हैं जो सजवाती कवच और समुद्री खाद्य के रूप में प्रसिद्ध हैं। इसके अन्तर्गत छोटे घोंघे, सीपी तथा एबालान से लेकर बड़े जन्तु जैसे स्क्वीड, सुफेनक और ऑक्टोपस आते हैं। मृदुकवची पर्वतीय जंगलों अथवा मीठेजलों से लेकर 10 किलोमीटर से अधिक समुन्द्र की गहराई तक वास करते हैं। इनका आकार 1 मिलीमीटर से 15 मीटर तक होता है एवं कुछ जगहों पर इनका जनसंख्या घनत्व 40,000 प्रति वर्ग मीटर से ज्यादा तक पाया जाता है। उष्णकटिबंधीय समुद्रीय वातवारण में मृदुकवची प्राथमिक उत्पादक से उच्च मांसाहारी तक प्रत्येक पोषण स्तर पर पाये जाते हैं। भारत के तटीय क्षेत्र में व्यापक मृदुकवची संसाधन है। मृदुकवची उपमहाद्वीपों के किनारे की खाड़ियों, खारा जल एवं

मुहाने में अलग अलग वर्गीकृत समूह में पाये जाते हैं जैसे शंबुक, शुक्ति, सीपी, शुक्ति, मुक्ता शुक्ति, विंडोपन शुक्ति, अर्क शुक्ति, कवच, विल्क, प्रशंख, कोवरी, स्क्वीड तथा सुफेनक, भोजन मोती और कवच के रूप में लंबे समयों से उपयोजित किए गए हैं।

भारत से करीबन 3270 प्रजातियाँ सूचित की गयी हैं जो 220 परिवार और 591 वंश से संबंध रखते हैं। इन सभी में द्विकपाटी सबसे ज्यादा विविध (1100 प्रजातियाँ) एवं क्रमशः शीर्षपाद (210 प्रजातियाँ), सृपीपाद (190 प्रजातियाँ), पोल्यक्लोफोरेस (41 प्रजातियाँ) और स्काफोपोड (20 प्रजातियाँ) होते हैं। प्रथम तीन गण शुरुआत से ही भारतीय मछुवारों द्वारा लंबे समयों से उपयोजित किए गए हैं। वर्तमान में 150,000 टन से ज्यादा शीर्षपाद, 100,000 टन से ज्यादा द्विकपाटी और करीब 20,000 टन सृपीपाद

उपयोजित किए गए हैं। भारत की तटीय अर्थव्यवस्था में मृदुकवची की प्रमुखता को अनदेखा किया गया है। उदाहरण के लिए, शीर्षपाद मात्स्यिकी से यूएस \$ 250 मिलियन का राजस्व आता है। द्विकपाटी निर्यात से 1.2 मिलियन यूएस \$ तथा सृपीपादनिर्यात से 1.8 मिलियन यूएस \$ प्रतिवर्ष राजस्व होता है।

सृपीपाद, घोंघा, सीपी, एवं शंबुक के महत्व को भी हमारी तटीय क्षेत्रों की अर्थव्यवस्था और परिवेश के संरक्षण को अनदेखा किया गया है। द्विकपाटी व सृपीपाद प्रबंधन, जीव विज्ञान, मछली पालन, और इनका अर्थव्यवस्था, जनता और जलवायु पारितंत्र से संबंध बहुत महत्वपूर्ण है जिसकी जानकारी वर्तमान में उपलब्ध नहीं है। अधिकतर जो प्रजाति खतरे में होती है अगर उस पर कोई काम नहीं किया गया तो वो भविष्य में बहुत जल्दी विलुप्त हो जाएगी। यह चिंता का विषय है कि अधिकतर संख्या में सृपीपाद को लुप्तप्राय की सूची में रखा गया है। स्वस्थ मृदुकवची आबादी और इन संरचनात्मक और कार्यात्मक संसाधनों को बनाए रखने के लिए आवश्यक जानकारी के प्रकार को बनाए रखने के महत्व पर अधिक बल नहीं दिया जा सकता।

मृदुकवची की साधारण विशेषताएं

मृदुकवची के 3 वर्ग, सृपीपाद, द्विकपाटी एवं शीर्षपाद हैं तथा इनकी साधारण विशेषताएँ नीचे दी गयी हैं। (नरसिंहम, 2005)

सृपीपाद: सृपीपाद मृदुकवची का सबसे बड़ा वर्ग है जिसमें 35,000 प्रजातियाँ हैं। सृपीपाद बहुत कुंडलित आकार में होते हैं। इनके मुलायम शरीर पर सिर, पैर, अंतरंगी अंग तथा प्रवर होता है। समुद्री सृपीपाद में प्रोसोब्रांचिया उपवर्ग के सदस्य मात्स्यिकी के लिए महत्वपूर्ण हैं (पौटीयर, 1998)। इस उपवर्ग के कवच आम तौर पर कुंडलित होते हैं, जो की उदरीय अंत पर खुला होता है जिसे द्वारक कहते हैं। द्वारक गिलवारण से घिरा होता है जो की कवच के द्वार को बंद रखते हैं। सिर प्रातः कवच से बाहर होता है जिस पर मुँह, आँखें एवं स्पर्शक होते हैं। इनका पैर मांसलीय एवं चपटा होता है जो कि रेंगने अथवा खुदाई के काम आता है। अंतरंग पदार्थ कवच के शिखर को भरता है जिसमें

कई अंग होते हैं। अच्छादन, अच्छादन भित्ति को बनाता है जो कवच निर्धारण करती है। सृपीपाद की अंतरंग बनावट की असममिति 180° घूमने के कारण होती है जिसे टोरशन कहते हैं, जो की लार्वल विकास के कुछ घंटों में बनता है।

द्विकपाटी: द्विकपाटी के करीबन 10,000 प्रजातियाँ पायी जाती हैं। जैसा की इनके नाम से प्रतीत होता है, ये दो कवच, एक बायीं तथा एक दायीं तरफ धारण करते हैं। द्विपक्षीय बनावट इनकी विशेष पहचान है। इनका कवच अधिकतर कैल्सियम कार्बोनेट का बना होता है। अंबों पाटि का प्रथम अंग होता है जो कीहिन्ज के ऊपर रहता है। इनका मुलायम शरीर दो भाग में विभाजित अच्छादन से घिरा रहता है। पैर मांसलिया एवं उदरीय होते हैं। बाइसस पैर में श्रिगी सूत्र का झुरमुट होता है जो कि सतही द्विकपाटी को मजबूत सतह से पकड़ में सहायता करता है। द्विकपाटी में सिर नहीं पाया जाता है। कई द्विकपाटी एक जोड़ी गिल धारण करते हैं जो स्वसन एवं जलतरंग उत्पन्न करके खाद्य को जमा करने का कार्य करते हैं।

शीर्षपाद : शीर्षपाद पूरी तरह से समुद्री परिवेशिया होते हैं, जिसकी करीबन 600 जीवित प्रजातियाँ हैं (पौटीयर, 1998)। इनको सबसे तेज समुद्रीय अकशेरुकीय माना जाता है। इनका सिर ज्यादा विकसित होता है।

सुफेनक सेपीओडिया गण के सदस्य हैं जिनके पास कवच (कैल्सीभूत), 10 मुखिया अंग एवं स्पर्शक भित्ति में आकुंचनशील होते हैं। चूषक के पास काइटिनीभूत वलय होता है। पश्च पक्ष अलग एवं मध्य रेखा से नहीं लगे होते हैं। कट्टल हड्डी आंतरिक तथा पृष्ठीय भाग में त्वचा के नीचे होती है।

स्क्वीड्स टियुब्योडिया गण के अंदर आते हैं। कवच आंतरिक तथा ग्लेडियस या पेन नाम से जाना जाता है। यह काइटिनीभूत तथा पंख जैसा या रौड जैसा होता है। इनके पास 8 अन्तः स्तरीय और 2 स्पर्शीय भुजा होती है जो संकुचनशील होते हैं लेकिन आकुंचनशील नहीं होते। चूषक सीधे मांसलिया डंडी के सहारे और कांटे के साथ होते हैं। पंख के भाग पिछले तरफ लुप्त होते हैं। आँखें चोल के बिना होती है अथवा 1) पारदर्शी

झिल्ली में एक छिद्र (मायोप्सिडा) 2) पूरी तरह से खुली (ओइगोप्सिडा) होती हैं।

ऑक्टोपस, ओक्टोपोडा गण का सदस्य है। इनकी 8 भुजाएँ होती हैं एवं स्पर्शक नहीं पाये जाते हैं। पख उप अन्तरिम (अचटन के एक तरफ), पूरी तरह से अलग या नहीं पाये जाते हैं। कवच सूक्ष्मकृत, अविकसित, या नहीं होते हैं। चूषक बिना काइटिनीभूत वलय के होते हैं जो कि भुजा पर बिना डंडी के पाये जाते हैं।

भारत में मृदुकवची मात्स्यिकी का परिमाण

शीर्षपाद बहुत महत्वपूर्ण वर्ग है जिसका वार्षिक उत्पादन लगभग 1,12,000 टन है तथा 2008 में इसका उत्पादन सबसे अधिक 1,54,000 टन था। इनका अवतरण उप पकड़ और मशीनी ट्रालर से होता है, जो 200 मी और कुछ जगहों पर उससे भी अधिक की गहराई तक कार्य करते हैं। महत्वक्रम में द्विकपाटी का दूसरा स्थान है। इनकी पकड़ छोटी मात्रा में कई झीलों अथवा समुद्री तट में होती है। औसतन सीपी का 57,000 टन, शुक्ति का 18,800 टन एवं समुद्री शंभुक 14,900 टन वार्षिक उत्पादन होता है। 1962 तक समुद्री मुक्ता शुक्ति की मन्नार की खाड़ी में कोई मात्स्यिकी नहीं थी, जो कि इससे पहले मात्स्यिकी का महत्वपूर्ण भाग था।

स्कलोप्स कुछ संख्या में पाया जाता है। स्कलोप्स

मात्स्यिकी का भाग नहीं हैं जब कि विंडोपेन सीपी कुछ वर्ष पहले तक मात्स्यिकी का भाग था। सृपीपाद में चंक महत्वपूर्ण है जिसका वार्षिक उत्पादन कुछ साल पहले तक 1,000 टन था। टॉप शेल (ट्रोक्स स्प) के लुप्तप्राय घोषित करने के कारण इसकी मात्स्यिकी को रोक दिया गया है। अबलान वितरित रहते हैं तथा इसकी मात्स्यिकी नहीं होती है। अष्टमुडी और पुलिकाट झीलों में औद्योगिक कारणों के लिए कवच निक्षेप अवभूमि का खनन होता है।

सृपीपाद, द्विकपाटी और शीर्षपादी मात्स्यिकी का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है। मोहम्मद (2006), नरसिम्हा (2005) के मृदुकवची मात्स्यिकी, रामादास (2003) के सृपीपाद मात्स्यिकी, कृपा और अपपुकुटन (2003) के द्विकपाटी मात्स्यिकी, और मईअप्पन एवं मोहम्मद (2003) के शीर्षपादी मात्स्यिकी की सामग्री इस लेख में उपयोग किया गया है।

द्विकपाटी मात्स्यिकी

भारत के तटीय क्षेत्रों में विविध प्रकार के सीपी, शुक्ति, शंभुक और विंडोपेन शुक्ति पाये जाते हैं जो की स्थानीय लोगों द्वारा पकड़े जाते हैं। सीपी और कोकल्स 73.8%, शुक्ति 12.5%, शंभुक 7.5% और विंडोपेन सीपी 6.2% पाये जाते हैं। प्रमुख द्विकपाटी संसाधन और अवतरण टेबल नं 2 में दिये गए हैं।

टेबल 1- व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण भारतीय द्विकपाटी।

संसाधन	सामान्य नाम	प्रांतीय नाम
सीपी और कोकल्स		
विल्लोरीता साइप्रिनोइड्स	काला सीपी	करुठा कक्का(म)
पफिया मलबरिकस, पफिया स्प.	छोटी गर्दन का सीपी,	मज्जा कक्का(म), चिप्पी कल्लू(कं), तिश्ने(कोन)
मेरेट्रिक्स कैस्टा, मेरेट्रिक्स मेरेट्रिक्स	पीला सीपी	मट्टी (त)
मेर्सिया ओपीमा	शिशु सीपी	नजवाला कक्का (म), वडुक्कू मट्टी(त)
मेसोडेस्मा ग्लाबराटम		कक्कामट्टी(त)
सुनेत्ता स्क्रिपटा	समुद्रीय सीपी	कडल कक्का (म)

संसाधन	सामान्य नाम	प्रांतीय नाम
डोनक्स स्प.	सर्फ सीपी	मुरल, वडी मट्टी (त)
जेलोइना बंगालेन्सिस	बड़ा काला सीपी	कंदन कक्का (म)
अनाडारा ग्रानोसा	कोकल	आरियाप्पन कक्का (म)
प्लार्सेंटा प्लार्सेंटा	विंडोपन शुक्ति	
त्रिडक्ना स्प., हिप्पोपस हिप्पोपस	विशाल सीपी	कक्का (म)
शंबुक		
परना विरीडिस	हरा शंबुक	कल्लूमककई, कदुक्का (म) अलीचिप्पलु (ते)
परना इंडिका	भूरा शंबुक	कल्लूमककई, चिप्पी (म)
मोती सीपी		
पिंकटाडा फुकाटा	भारतीय मुक्ता शुक्ति	मुथु चिप्पी (म,त)
पिंकटाडा मार्गरीटेफेरा	काला हॉठ मुक्ता शुक्ति	मुथु चिप्पी (म,त)
खाने योग्य सीपी		
क्रास्सोट्रे मद्रासेंसिस	भारतीय खाराजल शुक्ति	कदल मुरिगा (म), आली, कालुंगु (ते), पट्टी (त)
सक्कोस्ट्रे कुकुल्लटा	पत्थर शुक्ति	कदल मुरिगा (म), आली, कालुंगु (ते), पट्टी (त)
त - तमिल, म- मलयालम, ते - तेलुगू, कॉ- कोंकणी		

टेबल 2 भारत के विभिन्न समुद्रीय राज्यों में द्विकपाटी मात्स्यिकी द्विकपाटी का स्टॉक मूल्यांकन

राज्य	व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण द्विकपाटी संसाधन	औसत अवतरण(टन)	संभावना
केरल	वी सी, पी एम, एम सी, एम ओ, सी एम, एस सी, पी वी, पी आई	58763	सीपी और शंबुक अत्यधिक उपयोजित हैं। शुक्ति के मात्स्यिकी को बढ़ाना चाहिए, वी सी और पी एम को अंधधून पकड़ा जाता है, उसके प्रबंधन माप की दृष्टि से अर्धपालन करना चाहिए।
कर्नाटक	एम सी, वी सी, पी एम, सी एम, एस सी, पी वी	12750	सीपी की मात्स्यिकी अत्यधिक है। शुक्ति और शंबुक पर और प्रयास किया जाना चाहिए।
गोवा	एम सी, वी सी, पी एम, सी, एम, एस सी, पी वी	1637	सभी संसाधनों पर और प्रयास किया जाना चाहिए
महाराष्ट्र	पी एम, एम सी, जीआई बी, सी जीआई, सी आर, एस सी	2035	सभी संसाधनों पर और प्रयास किया जाना चाहिए

राज्य	व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण द्विकपाटी संसाधन	औसत अवतरण(टन)	संभावना
गुजरात	सी जीआई, सी आर, एस सी, पी पी, पी एफ	4202	विंडोपन शुक्तिसे मोती का उपयोग, कच्छ की खाड़ी में मुक्ता शुक्ति बेड के जनसंख्या की पुनः वृद्धि फायदेमंद होगा।
तमिलनाडू और पॉण्डिचेरी	एम सी, एम एम, पी एम, सी एम, एस सी, पी वी, पी, आई, पी एफ	2098	संसाधन को पाटी के लिए निकाला जाता है, मांस के खारिज करने के बजाय इस्तेमाल किया जा सकता है। विपणन के लिए सीपी मछुआरे के लिए सहकारी समितियों की स्थापना का सुझाव है। मन्नार और पाक खाड़ी की खाड़ी में मुक्ता शुक्ति की जनसंख्या की पुनः वृद्धि से मोती उद्योग को पुनर्जीवित करने में मदद मिलेगी।
आन्ध्र प्रदेश	ए जि, जि बी, एम सी, एम, एम, पी एम, सी एम, पी वी, पी पी	1278	संसाधन को पाटीलिए निकाला जाता है, मांस के खारिज करने के बजाय इस्तेमाल किया जा सकता है। विपणन के लिए सीपी मछुआरे के लिए सहकारी समितियों की स्थापना का सुझाव है।
अंडमान और निकोबार द्वीपसमूह	टी सी, टी एम, पी मार, पी, वी, पी एम		मौजूदा स्टॉककी भरपाई और संरक्षण के लिए किए जाने की तीव्र प्रयास
लक्षद्वीप	टी सी, टी एम	- -	लुप्तप्राय संसाधनों का आकलन, विशाल क्लैम और मुक्ता सीपी के साथ कोरल रीफ फिर से आबाद करने के प्रयास।

ए जि- अनद्रा ग्रानुसा, सी जि- क्रोस्सोस्ट्रे ग्रइफ्रोइड्स, सी एम- सी मद्रासैंसिस, से आर- सी रिवुलेरिस, एम सी- मेरेट्रिक्स खस्ता, एम ओ- मेर्सिया ओपीमा, एम एम-मेरेट्रिक्स मेरेट्रिक्स, पी एफ- पिकटाडा फुकाटा, पी आई- परना इंडिका, पी वी - परना विरीडिस, पी एम - पफिया मलबरिकस, पी पी- प्लासेंटा प्लासेंटा, पी मार-पिकटाडा मार्गरीटेफेरा, एस सी- सक्कोस्ट्रे कुकुल्लटा, टी सी- त्रिड्क्ना क्रोके, टी एम- टी मक्सिमा, वी सी -विल्लोरीता साइप्रिनोइड्स, जि बी- जेलोइना बंगालोन्सिस

द्विकपाटी का स्टॉक मूल्यांकन

द्विकपाटी स्टॉक के मूल्यांकन के बारे में कुछ ही अध्ययन किया गया है। चूंकि समुद्री राज्यों के ज्वारनदमुख और तटीय क्षेत्रों में द्विकपाटी संसाधन के अध्ययन के लिए अल्पावधि सर्वेक्षण कराया जाता रहा है। के६ स६ म६ अ६ स६ ने द्विकपाटी स्टॉक की स्थिति का उपयोग करके इसके संभावित उत्पादन का आकलन

किया है। वर्तमान परीस्थिति ये दर्शाती है की गुजरात और महाराष्ट्र में सीपी और शुक्ति संसाधनों का उपयोग बहुत कम होता है, जिसे बढ़ाना चाहिए। चूंकि द्विकपाटी विविध प्रकार की प्रजनन क्षमता रखते हैं इसलिए इनके संसाधनों के आंकलन को नित्य सत्यापित करना चाहिए। दूसरे राज्यों जैसे केरल और कर्नाटक में इसके संसाधनों का उपयोग किया जाता है एवं कुछ जगहों पर इसके संरक्षण की आवश्यकता है।

टेबल 3 द्विकपाटी का पशुधन एवं अनुमानित प्राप्ति

संसाधन/ राज्य	अनुमानित पशुधन	अनुमानित संभावित प्राप्ति
सीपी व कॉकल		
महाराष्ट्र	4000	5000
गोवा	1200	2000
कर्नाटक	8027	6823
केरल	65000	55250
तमिलनाडू व पॉण्डिचेरी	5770	4905
आंध्र प्रदेश	58000	49300
योग	141997	123278
शुक्ति		
गुजरात	1500	1050
महाराष्ट्र	335	235
कर्नाटक	450	315
केरल	4200	2940
तमिलनाडू	19032	13322
आंध्र प्रदेश	23000	16100
योग	48517	33962
शंबुक		
महाराष्ट्र	1800	1260
गोवा	1120	784
कर्नाटक	9800	6860
केरल	17473	12231
तमिलनाडू	350	245
आंध्र प्रदेश	1000	700
योग	31543	22080
विंडोपन शुक्ति		
गुजरात	5000	3500
गोवा	120	84
आंध्र प्रदेश	12420	8694
योग	17540	12278
महायोग	239597	191598

प्रबंधन रणनीतियाँ

द्विकपाटी भारतीय तट पर समुद्री संसाधन प्रबंधन का महत्वपूर्ण उदाहरण है। चूंकि, तमिलनाडु सरकार द्वारा मुक्ता शुक्ति पर रोक और केरल के अष्टमुडी झील में छोटी गर्दन वाले सीपी पर प्रबंधन उपायों के अलावा इन आसीन समुद्री संसाधनों के प्रभावी उपयोग और संरक्षण के लिए कोई अन्य नियम नहीं हैं। के. स. म. अ. सं. के द्वारा की गयी अनुसंधानों से केरल सरकार द्वारा सूत्रबद्ध नियमों से छोटी गर्दन वाले घोंघे (*पी. मलबारीकस*) को अच्छी तरह से संरक्षित किया गया है अ) प्रजनन समय में इनके पकड़ने पर प्रतिबंध (सितंबर से फरवरी) ब) छोटे सीपी के उपयोजन को बचाने के लिए 30 मिमि के जाल का उपयोग स) 1400 नं/किलो और इससे ऊपर के जमे हुए सीपी के निर्यात पर रोक द) छोटे सीपी के अर्ध पालन अथवा इनका उपयोग। काकीनाड़ा खाड़ी में अ. ग्रानोसा के उपयोजन के लिए न्यूनतम कानूनी माप 20 मि. मि. अपम रखा गया है। द्विकपाटी मात्स्यिकी प्रबंधन की सबसे बड़ी कमी इसके संग्रह सामग्री का ना होना है। संसाधन उपलब्धता और उपयोग के तरीकों के सही डेटाबेस की आवश्यकता है।

शीर्षपाद मात्स्यिकी

शीर्षपाद बढ़ती महत्वता के समुद्री मात्स्यिकी संसाधन हैं और भारतीय तटों पर इनकी कई प्रजातियाँ ट्रालर के उप पकड़ से उपयोजित होती हैं। यद्यपि ये समुद्री मत्स्य अवतरण का केवल 4-5% भाग हैं, निर्यात करने के कारण शीर्षपाद पर अधिक मत्स्यिकी का दबाव होता है। इसलिए ये भारत के पश्चिमी तटों पर खास मौसम में ट्रालिंग द्वारा टारगेट करके भी पकड़े जाते हैं। के. स. म. अ. सं. ने सत्तर के दशक से ही शीर्षपाद भंडार का अध्ययन करना शुरू कर चुका है। शीर्षपाद स्टॉक से संबन्धित वर्गीकरण, जीव विज्ञान, मत्स्य और

स्टॉक मूल्यांकन के इस कार्यक्रम के प्रारम्भिक परिणाम सत्तर के दशक में एक बुलेटिन (सैलास, 1985) के रूप में प्रकाशित किए गए थे। बाद में के. स. म. अ. सं. ने भारतीय शीर्षपाद के स्टॉक मूल्यांकन 1979-89 डाटा के साथ बनाया। इस अध्ययन ने दर्शाया कि स्कवीड दोनों तटों पर प्रायप्त (मईअपून, ए. औ. 1993) एवं सुफेनक पूर्वी तट पर अधिकतम और पश्चिमी तट पर कम (नायर, ए. औ. 1993 और राव ए. औ., 1993) उपयोजित किया गया था। इसके अतिरिक्त कई लेखकों (कासिम 1985; राव 1988; मोहम्मद 1996; मोहम्मद एवं राव 1997) ने शीर्षपाद के स्टॉक के विशिष्ट पहलुओं पर जानकारीयों को प्रकाशित किया है। भारत से शीर्षपाद संसाधन, जीवविज्ञान और जनसंख्या गतिकी में दूसरे योगदानों में निम्न शामिल हैं, स्कवीड के खाने पर कोर और जोशी (1975), स्कवीड के खाने, खिलाने एवं मत्स्यिकी पर ओम्मेन (1977), संसाधनों पर सिलास (1982), सुफेनक के जनसंख्या गतिकी पर फिलिप और अली (1989), दक्षिण पश्चिमी तट पर सुफेनक के जिगिंग द्वारा पकड़ और शीर्षपाद कि पश्चिमी तट पर मानसून मात्स्यिकी पर नायर (1992 अ और ब), एवं कोची में ऑक्टोपस संसाधन पर कृपा और मेथ्यु (1994)।

उपयोजित शीर्षपाद

भारतीय समुद्र में उपयोजित शीर्षपाद तीन प्रमुख भाग में विभाजित किए जा सकते हैं, जैसे कि , स्कवीड (ट्रियुबिडिया गण), सुफेनक (सेपीओडिया गण) और ऑक्टोपस (ओक्टोपोडीया गण)। व्यावसायिक रूप में उपयोजित नेरीटंचलिक प्रजातियों की सूची टेबल नं 4 में दी गयी है। व्यावसायिक पकड़ में प्रमुखता *लोलिगो दुवावसेली*, *सेपिया परौनीस*, *स. अकुलियाटा* और *ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास* हैं।

टेबल 4: भारतीय सागर के व्यावसायिक तौर पर उपयोजित शीर्षपादों की सूची

प्रजाति	सामान्य नाम	वितरण
स्कवीड		
<i>लोलिगो दुवावसेली</i>	भारतीय स्कवीड	भारत के सभी तटों पर
<i>ल. उयी</i>	छोटा स्कवीड	मद्रास और विशाखापट्टनम

प्रजाति	सामान्य नाम	वितरण
डोरीट्यूथिस स्प.	सुई स्क्वीड	दक्षिणीपश्चिमी तट
लोलिओलस इवेस्टिगेटोरिस	खोजकर्ता स्क्वीड	भारत के सभी तटों पर
सेपीओटेउथिस लेस्सोनियाना	पाक खाड़ी का स्क्वीड	पाक और मन्नार की खड़ी में
स्थेनोटेउथिस औलेनिन्सिस	महासागरीय स्क्वीड	हिन्दमहासागर के आवश्यक आर्थिक जोन
थाइसनोटेउथिस रॉबस	हीरा स्क्वीड	हिन्दमहासागर के आवश्यक आर्थिक जोन
सुफेनक		
सेपिया परौनीस	फरोह सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
स. अकूलाटा	सुई सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
स. इल्लीप्टिका	स्वर्ण सुफेनक	वीरवल और कोची
स. प्रशादी	हुड वाला सुफेनक	दक्षिणीपश्चिमी और दक्षिणीपूर्वी तट पर
स. ब्रेविमाना	छोटा संग्रह सुफेनक	मद्रास और विशाखापट्टनम
सेपियाला इनेर्मीस	कांटा रहित सुफेनक	भारत के सभी तटों पर
ऑक्टोपस		
ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास	जालीय पैर वाला ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. डोल्युसी	संगमरमारीय ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. लोबेन्सिस	पालित ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
ओ. वल्गारिस	सामान्य ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर
सिस्टोपस इंडिकस	बूढ़ी औरत ऑक्टोपस	द. पश्च. और द. पु. तट और द्वीपों पर

उपयोजन के तरीके

यद्यपि विश्व का 40% शीर्षपाद को स्क्वीड जिगिंग और 20% ट्रालिंग द्वारा पकड़ा जाता है (रथजन, 1991), भारत में शीर्षपाद मुख्य रूप से 200 मीतक गहरे क्षेत्र में कार्य करने वाले तलीय ट्रालर से पकड़ा जाता है। अधिकतर झींगे और मछली पकड़ने वाले ट्रालर से इनकी उप पकड़ होती है पर बाद में, दक्षिणी पश्चिमी और उत्तर पश्चिमी तटों पर सुफेनक की लक्षित मात्स्यिकी मानसून के बाद (सित. -दिस.) ज्यादा खुले हुये ट्राल से की जाती है। सत्तर के दशक से पहले शीर्षपादों को परम्परागत जाल जैसे शोर सीन्स, डॉट सीन्स, कांटो एवं धागों से पकड़ा जाता था। विभिन्न जल में सुफेनक के लिए इन परंपरागत जालों का प्रयोग किया जाता रहा है जहां कोई मात्स्यिकी ट्राल नहीं होता है। भारत सरकार के द्वारा जापान के विशेषज्ञों के साथ प्रायोगिक स्क्वीड जिगिंग का प्रयास किया गया जिसमें

थोड़ी सफलता मिली। परंतु भारत में वाणिज्यिक स्क्वीड जिगिंग अभ्यसित नहीं है।

शीर्षपाद का उत्पादन

सत्तर के दशक तक शीर्षपाद का उत्पादन बहुत कम था जो कि 2006 में उल्लेखनीय वृद्धि के साथ 150,000 टन से ज्यादा था। 1973 के बाद शीर्षपाद के उत्पाद के दूसरे देशों में प्रारम्भिक निर्यात को संसाधनों के अधिक विदेशी विनिमय देखा गया है (सैलास, 1985)।

इसके बाद इसके उत्पादन में अच्छी बढ़ोतरी देखी गयी। पश्चिमी तट के समुद्री राज्यों, गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल का इसके उत्पादन में बढ़ा योगदान (86%) है। जबकि पूर्वी तट के राज्य 14%, प्रथम तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश हैं। पश्चिमी बंगाल, उड़ीशा, और पोंडिचेरी का बहुत कम योगदान है।

संक्षिप्त में पूरे भारत के उत्पादन में केरल प्रथम एवं फिर क्रमशः महाराष्ट्र, गुजरात और कर्नाटक का स्थान है। अलग अलग समुद्रीय राज्यों में शीर्षपाद उत्पादन उपमहाद्वीपीय परत में प्रचुरता और उपयोजिता के स्तर को दर्शाती है। अत्यधिक उत्पादकता (0.699 टन/किमी²) केरल में और क्रमशः तमिलनाडु, कर्नाटक, महाराष्ट्र एवं गोवा में देखी गयी है।

राष्ट्रीय स्तर पर जनवरी-मार्च और अक्टूबर-दिसंबर सबसे अधिक उत्पादन का समय है। पूर्वी और पश्चिमी तट में ये तीन महीने अत्यधिक उत्पादक हैं, जबकि कर्नाटक, केरल तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश में जुलाई-सितंबर भी उत्पादक महीने हैं।

प्रजातियों का उत्पादन

भारत में पूरे शीर्षपाद उत्पादन का 84% योगदान नेरेटिचाल स्क्वीड *ल. दुवौकेली* क्रमशः फराओह सुफेनक *स. फराओनिस* और सुई सुफेनक *एल. अकुलेयटा* एक साथ करते हैं। पश्चिमी तट पर *एस. दुवावसेली* पकड़ का 50% और 47% क्रमशः *एस. फराओनिस* और *एस. अकुलेयटा* द्वारा होता है। क्रमशः केरल और गुजरात में स्क्वीड में *दोस्टैउथिस* जाति और सुफेनक में *एस. एल्लिटिका* पकड़ का महत्वपूर्ण भाग हैं। ओक्टोपासों में मुख्यतः ओ. *मेंबरनीसियस* केरला से पकड़ का 1% भाग हैं।

पूर्वी तट पर लैंडिंग की प्रमुख प्रजातीय *एस. फराओनिस* क्रमशः *एल. दुवौकेली* तथा *एस. अकुलेयटा* हैं। वाणिज्यिक मात्रा में स्क्वीड और सुफेनक प्रजातियों का पश्चिमी तट की अपेक्षा पूर्वी तट पर ज्यादा उपयोजन होता है। *दोस्टैउथिस* जाति और *एस. लेस्सोनियाना* भी तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश से अच्छी मात्रा में पकड़े जाते हैं। ऑक्टोपस की प्रजातिय जो की पहले खारिज कर दी जाती थी वह कुछ वर्षों से बहुत महत्वपूर्ण हैं। केरल राज्य से इसका सबसे अधिक उत्पादन होता है। दोनों ही तटीय क्षेत्रों से इसकी पकड़ बढ़ रही है जो कि निर्यात भी की जाती है।

शीर्षपादों का प्रबंधन और स्टॉक मूल्यांकन

जबसे के. स. म. अ. सं. ने कई के जीवविज्ञान और स्टॉक मूल्यांकन पर अनुसंधान करना शुरू किया, इस

विषय पर कई लेख प्रकाशित हुए हैं। शीर्षपाद स्टॉक अध्ययन एफ प्रतिरूप पर आधारित हैं। भारतीय शीर्षपाद स्टॉक के पहले अध्ययन में सैलास (1985) ने स्टॉकआकार जानने के लिए लंबाई कोहोर्ट विश्लेषण का प्रयोग किया था। बाद के अध्ययनो (मैयअप्पन 1993; नायर 1993 और राव 1993) में भी मृत्यु दर और स्टॉक की जानकारी के लिए कोहोर्ट विश्लेषण एवं उत्पादन और जैविक भार के लिए लंबाई आधारित थॉमसन और बेल विश्लेषण किया गया। मोहम्मद (1996) ने मंगलोर की *एल. दुवावसेली* की जनसंख्या का एम एस वाई ज्ञात करने करने के लिए ईल्ड पेर रेक्यूट प्रतिरूप का प्रयोग किया। बाद में कर्नाटक के स्क्वीड एम एस वाई तथा एम एस ई ज्ञात करने के लिए टी बी प्रतिरूप का प्रयोग किया। जनसंख्या उत्पादन के आकलन करने हेतु उन्होंने स्पानिंग स्टॉक और नए स्क्वीड के संबंध के बारे में अध्ययन किया। उन्होंने पाया कि रिकर का भर्ती स्टॉक वक्र स्पानिंग स्टॉक जीव भार के अनुसार भर्ती में भिन्नता को पर्याप्त रूप से प्रदर्शित कर सकता है।

इनमें से कई अध्ययनो से पता चलता है कि शीर्षपाद या तो कम उपयोजित (*उ. स. फराओनिस* तथा *एस. अकुलेयटा*) अथवा बहुत ज्यादा उपयोजित हैं (सारणी 7)। जबकि मोहम्मद (1996) और मोहम्मद एवं राव (1997) ने पाया की स्क्वीड स्टॉक कर्नाटक तट में उपयोजन के स्तर से थोड़ा ऊपर हैं।

ट्राल में प्रयोग किए जाने वाले कोड-एंड जाल, जी कि सूचित किए गए जाल के आकार से काफी छोटा होता है, कई छोटे और नवजात शीर्षपाद पकड़ लिए जाते हैं। इसलिए इनके उपयोजन में कटौती की आवश्यकता है। ऐसा प्रतीत होता है कि राज्य मत्स्य विभाग द्वारा विनियमन में लायी गयी कोड-एंड के जाल नहीं उपयोग किए जाते हैं। छोटे और नवजात शीर्षपादों का व्यापार या निर्यात नहीं करना इसे बचाने का वैकल्पिक तरीका है। इन तरीको में व्यापार पर रोक लगाने के लिए न्यूनतम कानूनी आकार (न्यू. का. आ.) का प्रयोग करना होगा। एम. पी. ई. डी. अ. द्वारा तीन व्यावसायिक शीर्षपाद प्रजातियों के लिए दिये गए न्यू. का. आ. एवं वजन सारणी 5 में दिये गए हैं। (मोहम्मद 2009)

टेबल 5: भारत के 3 मुख्य शीर्षपादों के लिए प्रस्तावित भार और न्यूनतम कानूनी आकार

प्रजाति	न्यूनतम कानूनी आकार	संबन्धित पूर्ण भार
लोलिगो दुवावसेली	80मिमी	25 ग्राम
सेपिया फरौनीस	115 मिमी	150 ग्राम
ऑक्टोपस मेम्बरानेसियास	45 मिमी	15 ग्राम

वर्तमान में व्यावसायिक रूप में नवजातों के उपयोग का अनुपात, एल. दुवावसेली के लिए 5.3%, एस. फराओनिस के लिए 8.7% तथा ओ. मेंबरनसियास के लिए 5.9% है। अगर न्यू. का. आ. का प्रयोग कर के नवजातों की वृद्धि एल L_{mean} तक की जाये तो 426 करोड़ प्रति वर्ष का लाभ होगा। मोहम्मद (2009) ने बताया है की इससे खेती का वजन 34 गुना बढ़ाया जा सकता है जिससे ट्राल मछुवारों की आमदनी में वृद्धि होगी।

शीर्षपादों के प्रबंधन लक्ष्यों को स्थापित करना कठिन है क्योंकि इनकी लक्षित मात्स्यिकी नहीं होती है (दक्षिणी पश्चिमी तट को छोड़ कर)। यद्यपि रोसेन्बेर्ग (1990) में बताया है कि शीर्षपाद मात्स्यिकी का प्रबंधन विनियमित पकड़ से होगा जिससे अतिमात्स्यिकी का खतरा कम होगा। विभिन्न समुद्री राज्यों द्वारा मानसून समय में ट्राल पर लगाई गयी रोक विनियमित मात्स्यिकी का एक तरीका है जो आगे भी होना चाहिए।

उपयोग और विपणन

आंतरिक बाज़ार में शीर्षपादों की मांग बहुत कम है फलस्वरूप इनका निर्यात किया जाता है। 1995 निर्यात का वार्षिक औसत अधिकतम 24% था। 1992 से बिना किसी ज्यादा परिवर्तन के शीर्षपाद का समुद्री निर्यात 15% है। 2003 में शीर्षपाद के निर्यात से 800 करोड़ रुपये से ज्यादा की आमदानी हुई। श्रेणी अनुसार, स्क्वीड का सबसे ज्यादा उसके बाद सुफेनक का उत्पाद है। इनके उत्पाद में सूखे हुये, जमे हुये, फिललेटेड, जाल, छल्ले, रोए, पंख, आईक्यूएफ, हड्डियाँ और स्याही शामिल है। ऑक्टोपस के निर्यातीत उत्पाद मिले हुये हैं, लेकिन 1994 से इनके निर्यात में बढ़ोतरी देखी गयी है। भारतीय शीर्षपाद के निर्यात के प्रमुख बाज़ार यूरोप, जापान और चीन हैं। चूंकि हम अपने ऊपर दिये गए 101,000 टन के उत्पाद को अतिउपयोजीत करते

हैं इसलिए शीर्षपाद को संभावित निर्यात के लिए देश की एक महत्वपूर्ण समुद्रीय संसाधान में पूरी तरीके से अच्छी निगरानी और उपयुक्त प्रबंधन की आवश्यकता है। इस बहुमूल्य संसाधान के बारे में हमारा ज्ञान खास कर इसके जीवन इतिहास के बारे में बहुत कम है। उदाहरण के लिए, हमें अभी तक कई प्रजीतयों के सेमेलपरिटी के बारे में नहीं पता है। हमे बस यह पता है की ये प्रजातियाँ अपने अंडे किनारे उथले हुये पानी में देते हैं। इन जगहो पर मनुष्य द्वारा इकट्ठा किए कूड़ों से अवसाधन होता है। यह शायद नितस्थल को बर्बाद कर देगा जिसका नए शीर्षपादों के शामिल होने और इनके अंडे देने पर नकारात्मक प्रभाव डालेगा।

महासागरीय स्क्वीड

बैंगनीपक्ष उड़ने वाला स्क्वीड स्थेनोटेऊथिस औयलनिएन्सिस (लेस्सोन, 1830) प्रशांत और हिन्द महासागर के उष्ण और उप उष्ण कटिबंधीय इलाको में पाया जाता है। हिंदमहासागर में समुद्रीय स्क्वीड अरब सागर में सबसे अधिक पाया जाता है। यह स्क्वीड खुले समुन्द्र में रहने वाले वेलपती जन्तु हैं जो महाद्वीपीय परत के 200 मी की कम गहराई में नहीं होत और 250-300 मी की महाद्वीपीय ढलानों के ऊपर पहली बार मिलते हैं। अपनी अत्याधिक प्रचुरता, बड़े आकार, छोटे जीवन काल, जल्द वृद्धि और एकाधिकार के कारण इन्हे अरब सागर का प्रमुख कहा जाता है। अरब सागर में स्क्वीड स्टॉक 0.9-1.6 मिल्यन टन के बीच है। पिछले कुछ वर्षों में, कोची (मोहम्मद, 2006) और वीरावल (मूर्ति, 2006) में इसे काटा और धागे तथा गिलनेट की पकड़ में देखा गया है एवं मोहम्मद (2006) $L_{\infty}=49.1$ स मी; $k=0.83$ वर्ष⁻¹ और $T_0=-0.06$ वर्ष को आधार रख कर इसके जनसंख्या विशेषताओ पर काम किया है। वर्तमान में जिगिंग का प्रयोग कर के स्क्वीड संसाधनो

के उपयोजन के लिए एक बड़ा कार्यक्रम चल रहा है।

सृषीपाद मात्स्यिकी

भारत में खाद्य और कलाकृतियों के रूप में सृषीपाद का उपयोजन भूत वर्षों से होता रहा है। प्रसिद्ध धन कौरी का उपयोग धन और प्रशंख का उपयोग आध्यात्मिक कार्यों के लिए किया जाता था। भारत में सृषीपाद की

विविधता बहुत बड़ी है (टेबल 6) और कुछ कार्यों के अलावा इनके प्रतिष्ठित और परिणात्मक रूप में कोई व्यवस्थित दस्तावेज़ नहीं हैं। देश कई हिस्सों में कवचिय जंतुओं को कवच के समान बनाने के लिए कच्चे माल के रूप में उपयोग किया जाता है, इनमे से 21 सजावटी मोल्लुस्क को खतरे में मान कर वन्य जीव संरक्षण अधिनियम में संरक्षित किया गया हैं।

टेबल 6 : भारत के व्यावसायिक तौर पर उपयोजित सृषीपाद की सूची प्रशंख मात्स्यिकी

प्रजाति	सामान्य नाम	उपयोगिता		प्राप्यता
		खाने योग्य	सजवाटी	
जैन्कस पाइरम	आध्यात्मिक प्रशंख	स		द. पश्च., अंडमान, मन्नार की खाड़ी
टुस्टेलला अटटेनुआटा	पेंच कवच	स		पश्च. तट
पोलिस्टीरा स्प.	पेंच कवच	स		पश्च. तट
क्रस्सिस्पाइरा स्प.	पेंच कवच	स		पश्च. तट
आर्किटेक्टोनिया पर्सपेक्टीवा	सीढ़ी कवच	स		पश्च. तट
एपिटोनियाम स्कालरिस	सीढ़ी कवच	स		पश्च. तट
क्षेन्फ़ोरा स्प.	वाहक कवच	स		पश्च. तट
तिबिया कुर्ता	पंख कवच	स		पश्च. व पू. तट
नाटिका अल्बुला	चन्द्र घोंघा	स		पश्च. व पू. तट
नाटिका लिनियाटा	चन्द्र घोंघा	स		पश्च. व पू. तट
फैलियम ग्लाओकम	ऊपरी कवच	स		पश्च. व पू. तट
फाइकस फाइकस	अंजीर कवच	स		पश्च. व पू. तट
रपाना बलबोसा	बैगनी कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स पेक्टेन	मंगल कवच	स		पू. तट
मुरेक्स ट्रापा	पत्थर कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स वर्गीनियस	पत्थर कवच	स		पश्च. तट
मुरेक्स बेडियस	पत्थर कवच	स		पश्च. व पू. तट
मुरेक्स स्प.	पत्थर कवच	स		पश्च. व पू. तट
बेबीलोनिया स्पिराटा	विल्क	खा		पश्च. तट
ब. जेय्लेंनिका	विल्क	खा		पश्च. तट
हेनिफुसस प्युगिलीनस	धुरी वाला कवच	स		पश्च. तट
फ्यूसिनस टोरेउमा	धुरी वाला कवच	स		पश्च. तट

ओलिवा गिबोसा	जैतून कवच	स	पश्च. व पू. तट
ओलिवा स्प.	जैतून कवच	स	पश्च. व पू. तट
हर्पा कोनोईडलिस	वीणा कवच	स	पश्च. व पू. तट
कोनस ग्लानस	कोण कवच	स	पश्च. व पू. तट
कोनस स्प.	कोण कवच	स	पश्च. व पू. तट
अंबोनियम वेस्टम	बटन कवच	स	पू. तट
सेल्लना रडियाटा	लंगड़ा कवच	खा	पू. तट
टर्बो इंटर्कोस्टलिस	पगड़ी वाला कवच	खा	पू. तट
टर्बो स्प.	पगड़ी वाला कवच	स	लक्षद्वीप
स्ट्रोम्बस स्प.	शंख	खा	पू. तट व लक्षद्वीप
थियस स्प.	स्वान कवच	खा	पू. तट
कीकोरियस रमोसस	बदबूदार कवच	खा	पू. तट
प्ल्युरोपोका ट्रापेजियाम	हाथी कवच	खा	पू. तट
लंबिस लंबिस	मकड़ी कवच	स	पू. तट
मेलो इंडिका	भिखारी का कटोरा	स	पू. तट
डेंटलीयम स्प.	हाथीदांत कवच	स	पश्च. व पू. तट
नस्सा स्प.	बटन कवच	स	पू. तट
नेरीटा स्प. 2	नेरिते कवच	स	पू. तट
ट्रोकस निलोटिकस	ऊपरी कवच	खा	अंडमान
टर्बो मर्मोराटस	पगड़ी वाला कवच	खा	अंडमान
स्यप्रे मोनेटा	पैसे की कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
स्यप्रे अरबिका	कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
स्यप्रे टाइग्रिस	कौरी	स	पू. तट व लक्षद्वीप
लंबिस टुंकाता	मकड़ी कवच	स	लक्षद्वीप
करोनिया ट्रिटोनिस्	तुरही कवच	स	लक्षद्वीप

प्रशंख (जैन्कस पर्झरम) की मुख्यतः कवच के लिए भारत के दक्षिण पूर्वी तट पर काफी संतुलित मात्स्यिकी की जाती है। भारत के दूसरे तटीय क्षेत्रों में भी ये पकड़े जाते हैं।

प्रशंख संसाधन मुख्यतः मन्नार की खाड़ी, तिरुनेल्वेलि तट सेरामनाथनपुरम में है। दूसरे तटीय जगहो, तमिलनडू में तंजावुर, दक्षिण आरकोट और चेंगेलपेट, केरल में त्रिवेन्द्रम तट, गुजरात में कच्छ की खाड़ी और

अंडमान में हैं। नायर और महादेवन (1973,1974) नेप्रशंख मात्स्यिकी तथा अलगरस्वामी और मईअप्पन (1989) ने साधारण समीक्षा दिया है। अप्पुकुट्टन (1980) ने केरल में लॉग लाइन मत्स्ययन के बारे में तथा पोटा और पटेल (1988) ने कच्छ की खाड़ी में प्रशंख मात्स्यिकी के बारे में बताया है। कुछ को छोड़कर प्रशंख मात्स्यिकी नियमित रूप से की जाती है।

वेल्क मात्स्यिकी

विल्क गण ने ओगास्त्रोपोडा और परिवार बक्कीनीडे के अंतर्गत आते हैं। यह मुख्यतः मांसाहारी और मृत जीवों पर निवास करने वाले होते हैं। इनका मांस खाने योग्य और कवच का उपयोग शिल्प उद्योगों में किया जाता है। भारत में दो मुख्य प्रजातियाँ *बेबीलोनिया स्पिराटा* और *ब. जेय्लेनिका* उप पकड़ मुख्यता निचले ट्राल से अवतरण किए जाते हैं। पहली प्रजाति प्रचुरता में होती है जिसके उत्पादन का अत्यधिक भाग निर्यात किया जाता है। झींगे ट्राल द्वारा उप पकड़ के अलावा *ब. जेय्लेनिका* के बारे में कोई जानकारी उपलब्ध नहीं है।

1990 की शुरुआत तक *बेबीलोनिया स्प.* झींगे ट्राल के उप पकड़ में संयोग से पकड़े जाते थे जिसकी कोई मात्स्यिकी महत्वता नहीं थी। जुलाई 1993 में इसका मांस पहली बार जापान को निर्यात किया गया (फिलिप और अप्पुकुट्टन, 1995)। तब से कोल्लम में वेल्क झींगे ट्राल के उप पकड़ में पकड़े जाते रहे हैं। 1999-2003 में वेल्क मांस का करीबन औसत 247 टन निर्यात किया गया जिसका मूल्य 528 लाख था। *बेबीलोनिया स्पिराटा* के मांस का मूल्य यूएस \$ 6.9 प्रति किलो और गिलावरण का यूएस \$17 प्रति किलो था (शनमुगरज और आइय्याक्कनु, 1997)।

फिलिप और अप्पुकुट्टन (1997) ने कोल्लम से

बेबीलोनिया स्प. का भारी मात्रा में अवतरण बताया है। जनवरी से मई 1996 के दौरान वेल्क का मूल्य 20-30 प्रति किलो से 35-70 प्रति किलो तक बढ़ गया जो की झींगे के अवतरण के साथ मिला था, झींगे ट्राल के मालिकों ने अपने ट्राल जाल में 25-28 किलो की शीशा वलय की और कोड एंड जाल की मोटाई 1.5 मिमी की बढ़ोतरी की। इसका असर अधिक उप पकड़ और वेल्क पकड़ में देखा गया जो की मई 1996 में 390 टन देखा गया, जो की पिछले चार महीनों (<50 टन) की औसत से बहुत ज्यादा था। *बेबीलोनिया स्पिराटा* की लंबाई 19-51 मिमी तक होती है (औसतन लंबाई 33.7 मिमी और औसत भार 12.7 ग्राम) जो वेल्क पकड़ का 60% होता है। *ब. जेय्लेनिका* उत्पादन का 40% भाग है और इसकी लंबाई 21-67 मिमी तक होती है (औसत लंबाई 48.1 मिमी और औसत वजन 17.87 ग्राम)। मई 1996 में वेल्क मात्स्यिकी का मूल्य 1.75 करोड़ रुपये था। ऐसा देखा गया की 390 टन वेल्क 3.9 टन गिलवारण देगा जिसका मूल्य 15.5 लाख रुपये है। (फिलिप और अप्पुकुट्टन, 1997)।

अंजना (2007) में *ब. स्पाइरेडा* और *ब. जेय्लेनिका* के जनसंख्या विशेषताओं पर अध्ययन किया गया। इसके अनुसार दोनों *ब. स्पाइरेडा* और *ब. जेय्लेनिका* की कोल्लम में अतिमात्स्यिकी (टेबल 7) की गयी थी।

टेबल 7. कोल्लम, केरल में विल्क मात्स्यिकी के जनसंख्या प्राचल

प्राचल	ब. स्पाइरेडा	ब. जेय्लेनिका
एल8(मिमी)	68.7	76.0
के (वाई ⁻¹)	1.08	1.15
जेड (वाई ⁻¹)	6.05	5.02
एम (वाई ⁻¹)	1.61	1.65
एफ (वाई ⁻¹)	4.4	3.6
ई	0.73	0.71
ई मैक्स	0.73	0.77
ई _{0.1}	0.66	0.72
अंडे देनेवाले पशुधन का जीव भार	92.9	267.7
पशुधन का जीव भार	216.2	404.1
नई भर्ती	84,656	92,782

केकड़े को पकड़ने वाले जाल से *बेबीलोनिया स्प.* का पॉण्डिचेरी में 5-25 मी गहराई तक 1995 से ही उपयोजन किया गया है। औसतन प्रतिदिन 14 किलो मार्च में से 42 किलो फरवरी 1996 तक वलय जाल/ कत्तमरण से पकड़ा गया (चिदम्बरम, 1997)। आइयाक्कन्नु (1994) में बताया की सूखे ऑक्टोपस या सर्पमीन को चारे के जैसे उपयोग एवं कट्टमरण से 5-20 मी की गहराई तक संचालित करके *ब. स्पाइरेडा* को अन्नपंपेट्टई के अवतरण शाखा यानि पोर्टो नोवो तट से पकड़ा गया। इसकी मात्स्यिकी अक्तूबर और दिसंबर को छोड़ कर पूरे वर्ष की जाती है। 7 यांत्रिक जिसमें 60-70 जालफंदा और गैर मशीनीकृत कत्तमरण जिसमें 25-40 जालफंदा होते हैं, का उपयोग किया जाता है। 1993 मार्च-अगस्त के दौरान *ब. स्पाइरेडा* का उत्पादन 211 टन हुआ। 211 टन से वेल्क के उबले हुए मांस 54 टन (40 रुपये प्रति किलो) और गिलवारन 11 टन (400 रुपये प्रति किलो) उत्पादित हुआ।

टूटिकोरिन में दोनों प्रजातियाँ तट से 50-60 किमी की दूरी तथा 100-150 की गहराई में मिलते हैं। जनवरी -फरवरी के दौरान वेल्क की पकड़ 1.5 टन/ट्रालर/मास और जुलाई में ये 1.7 टन/ट्रालर/ मास था। दूसरे महीने में वेल्क की पकड़ बहुत कम होती है। (सेल्वरानी, 2001)

कर्नाटक के दक्षिणी छोर पर वेल्क *ब. स्पाइरेडा* को केकड़े तथा लेडी फिश पकड़ने वाले जालफंदा से पकड़ा जाता है। (ससीकुमार 2006)। वार्षिक उत्पाद करीब 175 टन और प्रचुरता जनवरी-फरवरी और नवंबर में अत्यधिक देखी गयी। भारतीय वेल्क (ठंडा वेल्क, कवच के साथ) का प्रमुख बाज़ार हाँग कॉंग (90%) और क्रमशः थायलैंड, यूएई और मालदिव हैं।

सजावटी सृपीपाद की मात्स्यिकी

व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण सृपीपाद की कई प्रजातियाँ मांस या इसके कवच के लिए पकड़ी जाती हैं। यह कई कुटुम्बों के सदस्य हैं जिनका सजावटी सृपीपाद के रूप में प्रसिद्ध हैं और कवच शिल्पी उद्योग में उपयोग किए जाते हैं। इनमें से कई प्रवाल झाड़ी में जैसे की कच्छ की खाड़ी, मन्नार की खाड़ी, पाक की खाड़ी, अंडमान निकोबार इवान लक्षद्वीपों के समूह में

पाये जाते हैं।

कोल्लम से फिलिप और अप्पुकुट्टन(1995) ने सृपीपाद की 29 प्रजातियाँ सूचित की हैं, जो झींगा ट्राल से पकड़े जाते हैं। *बेबीलोनिया स्प.* और प्रशंख के साथ साथ निम्न महत्वपूर्ण सजावटी सृपीपाद का अवतरण किया जाता है, टीबीआ कुर्ता (पंख कवच), बर्सा स्पीनोसा (पर्स कवच), टुरीटेल्ला अट्टेनुआटा (स्कू कवच), रपाना बुल्बोसा (बैगनी कवच), कोनस ग्लानस (कोन कवच)। ये सृपीपाद अवतरण का 80% भाग रखते हैं।

तमिलनाडू का रामनाथनपुरम तट सजावटी सृपीपाद के लिए बहुत प्रसिद्ध है और रामेश्वरम और कीलाकरई में 12 छोटे स्तर के कवच शिल्पी के उद्योग हैं। नटराजन (1988) ने उद्योगों द्वारा निम्न प्रजातियों का उपयोग सूचित किया है: *ओलिवा, स्प्रे, नाटिका, सेरिथेडिया, सेमेटियम, लांबिस, क्षांकस, प्यरेना, अंबोनियम, लिट्टोरीना, टिबिया, स्ट्रोम्बस, कोनस, मुरेक्स, बेबीलोनिया, फूसीनस, सिम्बियम, फेसिओलारिया, कसीस, बर्सा, फालियम, टोना, और थाइस*। इनमे से 1,75,000 लांबिस जाति का प्रत्येक वर्ष मत्स्य होता है जिससे मछुवारों को 1-3 रुपये प्रति कवच मिलते हैं। इनके संग्रह करने की विधियों में हाथ से पकड़ना, त्वचा डाइविंग, हाथ से निष्कर्षण, और दूसरे मात्स्यिकी गेयर शामिल हैं। औसतन 4,00,000 कवच जिसमें अंडमान से लाये गए भी शामिल हैं, का कवच शिल्पी उद्योगों द्वारा उपयोग किया जाता है। इन कवचों को पहले सेमेंट टैंक के अंदर ब्लीचिंग पाउडर में 24 घंटों के रखा जाता है, फिर इन्हे कॉस्टिक सोडा में एक घंटे के लिए रखा जाता है। इनके आकार, मोटाई और रंग के अनुसार इन्हे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में 10 सेकंड से 4 मिनट तक रख के पॉलिश किया जाता है। इन कवचों के द्वारा बनाए गए सजावटी सामान में टेबल लैम्प, दीप रंग, हार, कान के हार, मोती, बाल के पिन, देवी और देवताओं की मूर्तियाँ, अगरबत्ती स्टैंड, कंगन, फूलदान, और दरवाजों और खिड़कियों के पर्दों के लिए कवच स्क्रीन शामिल हैं। रामेश्वरम में 70 कवच शिल्प की दुकाने हैं जिनका वार्षिक आय 10 लाख रुपये से ज्यादा है (नटराजन, ए. अ. 1988)। अंडमान और निकोबार द्वीप समूहों में टॉप शेल, हरे घोंघे और प्रशंख, *स्प्रे, लांबिस, स्ट्रोम्बस,*

कोनस और थाइस की प्रजातियों का उपयोग कवच शिल्प उद्योगों द्वारा किया जाता है (अप्पुकुट्टन और रामदोस्स 2000)। अप्पुकुट्टन (1989 अ) ने लक्षद्वीप के सजावटी सृपीपाद के बारे में सूचित किया है। कौरी *स्यप्रे कपूत्सेपैटिस*, *स. मोनेता*, और *स. टाइग्रिस* महत्वपूर्ण और पूर्ण ज्वार के समय हाथ से पकड़ कर जीविका के स्तर पर उपयोजित किए जाते हैं। डाइविंग और नारियल की पत्तियों को उथले पानी में रखना, जिसपर *स. मोनेता* एकत्रित हो जाते हैं, इन्हें पकड़ने की दूसरी विधियाँ हैं। *स. मोनेता*, का वार्षिक उत्पादन 5-7 लाख जिसका मूल्य 25-30 रुपये /किलो और *एस. कपूत्सेपैटिस* का 2-3 लाख/वर्ष मूल्य 30-35 रुपये / 100 कौरी होता है। दूसरे सृपीपाद *स्यप्रे रुफा*, *स. अरबिका*, *कोनस लिओपार्डस*, *का. लिट्टेराटस*, *कस्सिस कोर्णुयता*, और *लांबिस तृंकटा, एवं ल. चिराग्रा* का संग्रह किया जाता है। काकीनाड़ा की खाड़ी से राव और सोमयजूलु (1996) ने *सेरीथिडिया स्प.* का 990 टन, *टेलेस्कोपियम स्प.* का 221 टन, *अंबोनियम स्प.* का 292 टन, *थाइस स्प.* का 79 टन और *हेमीफुसस* का 35 टन उत्पादन बताया है। इनमें से कुछ सृपीपाद का उपयोग चूना बनाने में भी करते हैं।

अलगरस्वामी और मईअप्पन (1989) ने सजावटी सृपीपाद का देश से 600 टन/वर्ष उत्पादन बताया है। तबसे उत्पादन में पर्याप्त बढ़ोतरी प्रत्यक्ष है। 1991-2003 के दौरान औसत 271 टन/वर्ष (मूल्य 7.20 करोड़ रुपये) समुद्री कवच का निर्यात किया गया है।

21 जुलाई 2001 को भारत सरकार के पर्यावरण और जंगल मंत्रालय द्वारा दी गयी सूचना में 44 सृपीपाद को वन्य जीव संरक्षण अधिनियम, 1971 में रखा गया है। इन प्रजातियों में *स्यप्रे* के 11, *कोनस* और *लांबिस* प्रत्येक के 6, *मुरेक्स* के 3, *हरपुलिना*, *स्टोम्बस* और मित्रा के 2, और 12 गेनेरा से एक एक प्रजातियाँ शामिल हैं। इनमें से कई सजावटी सृपीपाद हैं और अधिनियम द्वारा संरक्षित हैं।

मृदुकवची उपयोजन का भविष्य

भारत में मृदुकवची के उपयोजन से संबंधित निम्न विषय चिंताजनक हैं:

- संभावित उत्पादन से अधिक शीर्षपाद का उपयोजन

- महासागरीय शीर्षपाद का संभावित उत्पादन 20-50,000 टन जिनका उपयोजन अभी बाकी है
- बहुत ही कम स्तर पर द्विकपाटी और सृपीपाद की पकड़ की सूचना।
- द्विकपाटी और सृपीपाद की जीवविज्ञान पर कोई अध्ययन का न होना तथा कवच शिल्प उद्योग के परिमाण और अर्थव्यवस्था की कोई जानकारी न होना
- स्टॉक का दुबारा बनाना और संरक्षण का न होना। यह महत्वपूर्ण है कि विज्ञान, प्रबंधन और संस्थागत आवश्यकता को देश के लिए मोलस्का संसाधनों से प्रचुर संभावनाएं मूल्य प्राप्त करने के लिए और मोलस्का मत्स्य पालन को बनाए रखने और उनके दीर्घकालिक क्षमता का एहसास करने के लिए संरक्षित प्रजातियों के स्टॉक के पुनर्निर्माण के लिए एक रास्ता निर्धारित करे।

मृदुकवची और जलवायु परिवर्तन

बड़े पैमाने पर जलवायु परिवर्तन जैसे कि एल निनो-दक्षिणी दोलन (ईएनएसओ) और उत्तरीय अटलांटिक दोलन (एनएओ) विश्व में मौसम और जलवायु परिवर्तन का प्रमुख कारण है, जो कई समुद्री प्रजातियों और मछलियों के स्टॉक पर प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप प्रभाव डालते हैं। बड़े स्तर पर जलवायु सूचकांक में परिवर्तन, जैसे एनएओ, तरंगो, उमड़ने की प्रणाली और पानी के तापमान के बदलने का कारण है। इस प्रकार, उत्तरीपश्चिमी अटलांटिक में उत्तरी छोटे पंख वाले स्क्वीड (*इल्लेक्स इल्लेसेबरोसस*) की प्रचुरता ऋणात्मक एनएओ अनुक्रमणिका (कम ठंड, उत्तरपश्चिमी हवाएँ), न्यूफाउंडलैंड के अधिक तापमान और खाड़ी के पानी के दक्षिणी तरफ सरकन तथा सेल्फ पानी और किनारों के पानी के बीच की सीमा से संबंधित है।

समुद्री पानी का तापमान एक महत्वपूर्ण प्राचल है जो शीर्षपादों पर असर डालता है। तापमान जीवन के हर पहलुओं जैसे अंडों में विकास, लार्वा के बाद की वृद्धि, तलीय प्रजातियों की भर्ती और प्रजनन सफलता पर असर डालता है। उच्च तापमान जीवन चक्र के जल्द पूरा होने, छोटे वयस्क होने का कारण है जबकि अच्छा खाद्य अंडे देने में देरी करने जिससे बहुत बड़े वयस्क होने का कारण है। चूंकि बाहरी कारक अलग प्रजातियों पर अलग असर डालते हैं।

वातावरण से महासागर के सतह पर संचय होती कार्बनडाइ आक्साइड समुद्र के पानी का रसायन बदल देती है जो कि समुद्री जंतुओं पर असर डालता है, पर इस विषय पर कम जानकारी उपलब्ध हैं। संचय होती कार्बनडाइ आक्साइड अम्ल-क्षार विनिमय, चूनेदार आकृतियों का उत्पादन, ऑक्सीजन परिवहन क्षमता, वृद्धि, स्वशन, ऊर्जा और चयपचय की क्रिया पर भी विपरीत असर डालती है। अम्ल-क्षार विनिमय जैसे पि. एच. , बाईकार्बोनेट, कार्बनडाइ आक्साइड स्तर चयपचय की क्रिया और वृद्धि तथा प्रजनन क्षमता पर असर डालती है। निचले समुद्री अकशेरुकीय जिनके पास कोशिका के बाहर आयन और अम्ल-क्षार स्तर और चयपचय की क्रिया में अशांति की क्षतिपूर्ति की कम क्षमता है, यह प्रजातियाँ महासागर के अम्लीकरण से अतिसंवेदनशील हैं। जिन प्रजातियों का चयपचय दर अधिक होता है उनपर महासागर के अम्लीकरण का विपरीत असर बहुत ज्यादा होता है क्योंकि उनके रक्त में ऑक्सीजन का बंधन पि. एच. संवेदनशील होता है। उपपरिवर्ती स्क्वीड (ओमसस्ट्रीपीडे, गोनाटीडे, लोलिंजिनीडे) को लेकर यह भी परिकल्पना किया जाता है कि कार्बनडाइ आक्साइड, गिल में ऑक्सीजन के बंधन के साथ हस्तक्षेप के कारण इन पर बहुत विपरीत असर डालते हैं क्योंकि इनका चयपचय दर किसी भी जलीय जन्तु से अधिक और रक्त में ऑक्सीजन का परिवहन पि. एच. से अतिसंवेदनशील होता है। ऐसा देखा गया है कि विशाल स्क्वीड (*डोसिडिकस जैगास*) में महासागर के अम्लीकरण से चयपचय दर (31%) और काम करने का स्तर (45%) कम हो जाता है जो कि उच्च

तापमान के अनुसार तीव्र होता है। तथापि दूसरे अध्ययनों में पाया गया है कि नवजात सुफेनक कैल्सीकरण और संचित कार्बनडाइ आक्साइड के प्रभाव में भी अपनी वृद्धि और चयपचय दर का रख रखाव करते हैं। ऐसा सुझाव है कि सक्रिय शीर्षपाद लंबे समय तक कार्बनडाइ आक्साइड की वृद्धि से पूर्वानुकूल होते हैं।

हाल ही में लवणता, तापमान और पि. एच. के मासिक विभिन्नता के अनुसार उष्णकटिबंधीय मुहाने (वेंबनाड झील) में मरोप्लाङ्क्टोनिक शुक्ति के सतही होने का अध्ययन किया गया है। मासिक पि. एच. मान और शुक्ति स्पैट घनत्व (पी = 0.002) के बीच मजबूत सह-संबंध स्पष्ट किया गया। जब मुहाने में पि. एच. मान कम थे तब स्पैट सतही घनत्व बहुत कम (4.5/कल्ब), और जब पि. एच. मान क्षारीय हुआ तो यह मान आधी (7.8/कल्ब) था। अत्याधिक तापमान (20-35°से.) और पि. एच. मान (6.5 से 8.5) देकर शुक्ति लार्वा के रूप विकार और उत्तरजीविता पर प्रयोग किया गया। पि. एच. मान 6.5 में 100% मृत्युदर और 24 घंटों में कवच का पूर्ण विघटन देखा गया। उत्तरजीविता सबसे अधिक (81%) 27° से. तापमान में और > 50% , 25-20°से. में देखी गयी। उपचार अनुसार उत्तरजीविता भिन्नता महत्वपूर्ण थे (पी. इ 0.01)। इस अध्ययन से यह पता चलता है की अगरकायापलट अवस्था में पि. एच. मान 7.0 से कम होता है तो भर्ती में विपरीत असर पड़ता है, और इस प्रकार उष्णकटिबंधीय नदीके मुहाने में अम्लीकरण शुक्ति स्पैट घनत्व की इस अवस्था को एक सूचक माना जा सकता है।

